

## **ПРИЛАДИ І КОНТРОЛЬНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ВІБРОАКУСТИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ**

**Анотація .** В даній статті описана структура контрольно-вимірювальних систем. Пояснення яким чином вирішуються задачі вібродіагностики. А також прогнозування можливостей функціональної й тестової діагностики.

**Ключові слова .:** контрольно-вимірювальні системи , вібродіагностика, інформаційні технології, інформаційний сигнал.

### **ВСТУП**

Вібродіагностика - метод діагностування технічних систем та устаткування, що базується на аналізі параметрів вібрації, що створюється обладнанням, яке працює, або є вторинною вібрацією, що зумовлена структурою об'єкта, який досліджують.

Практична вібродіагностика проводиться як через вимірювання різних параметрів вібрації, так і за допомогою методів спектрального аналізу. При цьому основним і найбільш інформативним інструментом вібродіагностики є методи спектрального аналізу, тому, говорячи «вібродіагностика машин», перш за все, мають на увазі їх спектральну вібродіагностику.

Найефективніший на сьогодні засіб вимірювання та аналізу інформаційних сигналів - це сполучення контрольно-вимірювальних вузлів з пристроями перетворення сигналів шуму та вібрації в цифрову інформацію. Ця інформація надалі вводиться в оперативну пам'ять персонального комп'ютера для автоматизації обробки даних, в результаті якої отримується кінцевий продукт. На основі такої структури контрольно-вимірювальних систем базується використання різноманітних інформаційних технологій або їх комбінацій.

### **СИСТЕМИ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ДІАГНОСТИКИ**

Сучасний віброаналізатор повинен забезпечувати отримання спектрів вібрації в різних розмірностях (віброшвидкість, віброприскорення, вібропереміщення) з високим частотним дозволом в різних частотних діапазонах. Також він повинен забезпечувати отримання спектрів огибаючої вібрації (з дозволом до 1600 ліній і більше), і визначати різні параметри (СКЗ, розмах, пік-фактор, ексцес і ін.) рівня загальної вібрації. На думку фахівців Відділу Технічного Сервісу (ВТС) компанії «Балтех», а також незалежних фахівців, для яких спектральна вібродіагностика є одним з головних напрямків діяльності, кращим за ціною / якістю / функціональністю приладом спектральної вібродіагностики є 2-х каналний віброметр-балансувальник BALTECH VP -3470 і вибухозахисна версія BALTECH VP-3470-Ex . Порівняння синхронізованих спектрів, що одержуються одночасно відразу з двох каналів вимірювань, дозволяє істотно підвищити достовірність ідентифікації дефектів, а комплектація програмою BALTECH-Expert суттєво спрощує подальшу обробку і аналіз спектрів.

Певні підприємства виробляють спеціалізовані вхідні пристрої та відповідне програмне забезпечення для них, що полегшує створення контрольно-вимірювальних систем.

На рис 1. наведена структурна схема типового універсального вхідного пристрою.

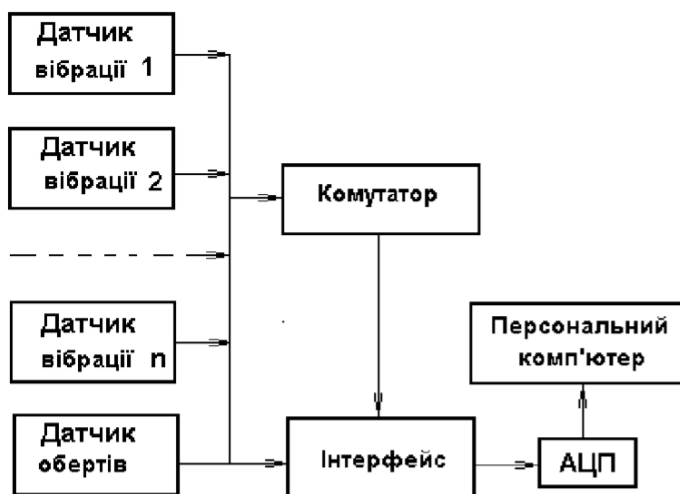


Рис.1.– Структура вхідного пристрою багатопараметрового контролю вібраційних характеристик двигунів внутрішнього згорання (аналого-цифровий перетворювач)

Оскільки реалізація засобів вимірювання й аналізу інформаційних сигналів, що розглядаються, здійснюється великогабаритними пристроями, то вимірювання та дослідження проводяться, зазвичай, в лабораторних умовах.

Описану структуру контрольно-вимірювальних систем реалізують на основі переносної обчислювальної техніки, наприклад використання комп'ютерів типу Portable, Notebook або Penbook. Таку архітектуру використовують для вирішення задач вібродіагностики в польових умовах.

У лінійці модифікацій Notebook або Penbook виробниками передбачені додаткові входи за стандартом Pc-Card, що полегшують реалізацію задачі створення інформаційних та контрольно-вимірювальних систем вібродіагностики. У стандарті Pc-Card випускаються звукові карти з пристроями введення аналогових сигналів у комп'ютер для полегшення вирішення завдання використання персональних та переносних комп'ютерів у системах функціональної вібродіагностики.

В умовах виробництва на практиці сформований напрямок розробки й використання спеціалізованих контрольно-вимірювальних приладів і систем для вирішення практичних технологічних завдань функціональної вібродіагностики. Для вирішення суто практичних прикладних завдань, що виникають у виробничому процесі, застосовують засоби вимірювання та контролю.[1],[2]

Зазвичай, аналізатори цифрового типу розробляються для визначеної групи сигналів. Обробка цих сигналів близька за принципом одна до одної. Але існують також універсальні аналізатори. Одночасне використання кількох інформаційних технологій – можливість, що закладена у структурі таких аналізаторів.

Проаналізувавши рівні використання інформаційних технологій у засобах віброакустичної діагностики видно, що майже в усіх типах аналізаторів передбачений вузькосмуговий спектральний аналіз сигналів.[3]

Спектральний аналіз огинаючої інформаційного сигналу, що необхідний при використанні певної інформаційної технології, застосовують доволі рідко. Метод базується на аналізі високочастотної складової вібрації і виявленні низькочастотних сигналів, що модулюють її. Високочастотна частина сигналу змінює свою амплітуду в часі, тобто вона модулюється певним низькочастотним сигналом. Основою даного методу є виділення і обробка цієї інформації. Недолік - метод можна застосовувати тільки для високочастотного сигналу, потужність якого змінюється значно повільніше, ніж його період. Для реалізації методу необхідний дорогий аналізатор спектра вібрації з функцією аналізу спектра обвідної високочастотної вібрації, а також обладнання з високими метрологічними характеристиками. Тому використання таких аналізаторів доцільне для досліджень, де вони будуть вигідними в економічному аспекті.[4]

Оскільки структура систем контролю та засобів, що розглядаються, безпосередньо пов'язана з операціями комп'ютерної обробки даних, то зрозуміло, що, в основному, їх розвиток буде прямопропорційним розвитку засобів обчислювальної техніки.

## **ВИСНОВОК**

Найближчим часом широкого поширення набудуть прилади малих розмірів для аналізу та вимірювання віброакустичних сигналів з різноманітними технологіями обробки сигналів, мікрокомп'ютером, що вбудований, який має необхідні обчислювальні можливості й стандартну ОС. Збільшення потужності та здешевлення мікрокомп'ютерів стимулює розвиток ще одного напрямку в створенні технічних засобів для вібродіагностики механічних систем. Для реалізації цього напрямку необхідно забезпечити багатоканальний прийом, аналіз і математичну обробку інформаційних сигналів, а також вирішити завдання формування зовнішніх тестових сигналів із заданими параметрами і керування джерелами їх генерування програмними засобами.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Баркова Н.А. Виброакустические методы диагностики СЭУ. – Л.: ИКИ, 1996.
2. Генкин М.Д., Соколова А.Г. Виброакустическая диагностика машин и механизмов. – М.: Машиностроение, 1987.
3. Асташев В.К. Вибрации в технике. Т.6. – М.: Машиностроение, 1981.
4. Руссов, В. А. Диагностика дефектов вращающегося оборудования по вибрационным сигналам / В. А. Русов. – Пермь, 2012. – 252 с.

*Наук. керівник – асистент Заєць С.С.*